

Последнее время на вновь строящихся объектах все чаще применяются стеллажи [2], имеющие многоступенчатую компактную конструкцию, такие стеллажи не применялись на энергообъектах России в предыдущие годы, так как АБ отечественного производства имели значительный вес, были очень требовательны к обслуживанию. Для систем телекоммуникаций, узлов связи часто используют закрытые стеллажи или аккумуляторные шкафы [3].

В зависимости от площади помещения, установки и размещения систем вентиляции и отопления можно выбрать как компактное размещение элементов АБ, так одноуровневое (традиционное) размещение.

Таким образом, современные информационные технологии позволяют получить более качественное проектное решение при установке аккумуляторных батарей на существующих и вновь строящихся электрических станциях и подстанциях, при размещении установок резервного питания.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Концепция технической политики ОАО РАО "ЕЭС России" на период до 2009 года.
2. Информация о продукции фирмы Hawker GmbH (Varta).
3. Системы оперативного постоянного тока. Новые решения для высокой надежности. Новости электротехники – информационно-справочное издание, № 4(52), 2008.

**Панов С.С., Мазеин П.Г., Савельев А.А., Качаев В.П.**

**РОБОТИЗИРОВАННЫЕ УЧЕБНЫЕ СТЕНДЫ С КОМПЬЮТЕРНЫМ  
УПРАВЛЕНИЕМ**

*mrg2@mail.ru*

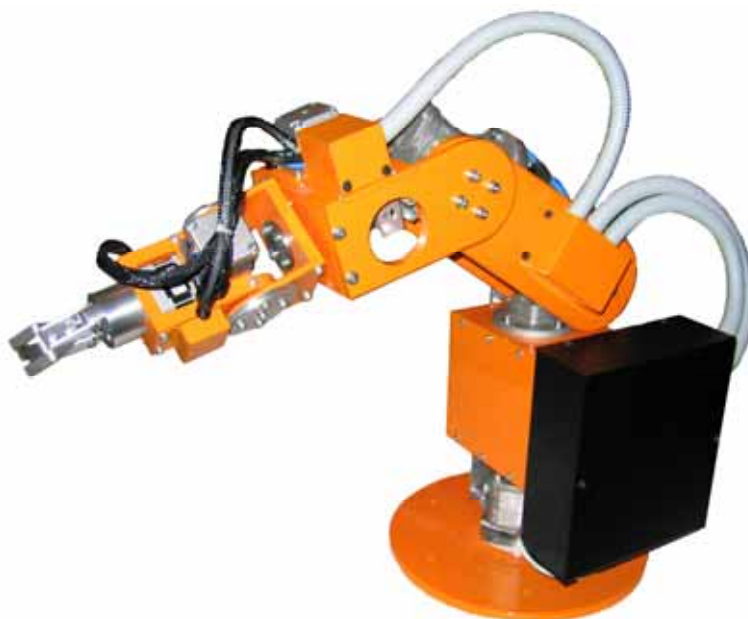
*Южно-Уральский государственный университет (ЮУрГУ)*

*г. Челябинск*

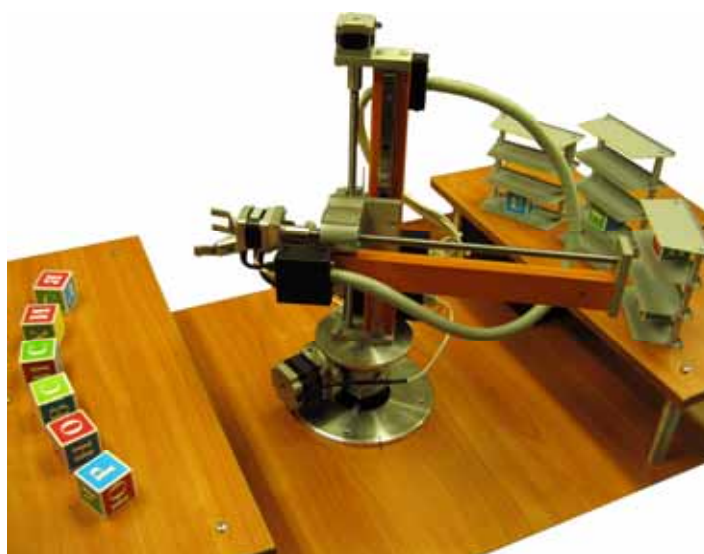
*Представлены учебные роботы с компьютерными системами ЧПУ и их применение в учебных заведений различного образовательного уровня.*

*Are presented GOU ВПО educational robots with computer systems CHPU and their application in educational institutions of various educational level*

В Южно-Уральском государственном университете создана линейка настольных роботов (рис.1 – 5) с компьютерными системами ЧПУ (класса PCNC), которые используются для изучения и конструкций роботов, в составе гибких производственных модулей (ГПМ) и гибких производственных систем (ГПС), автоматизированных складов, автоматизированных сборочных стендов и комплексов, в том числе с техническим зрением и транспортно-накопительными системами.



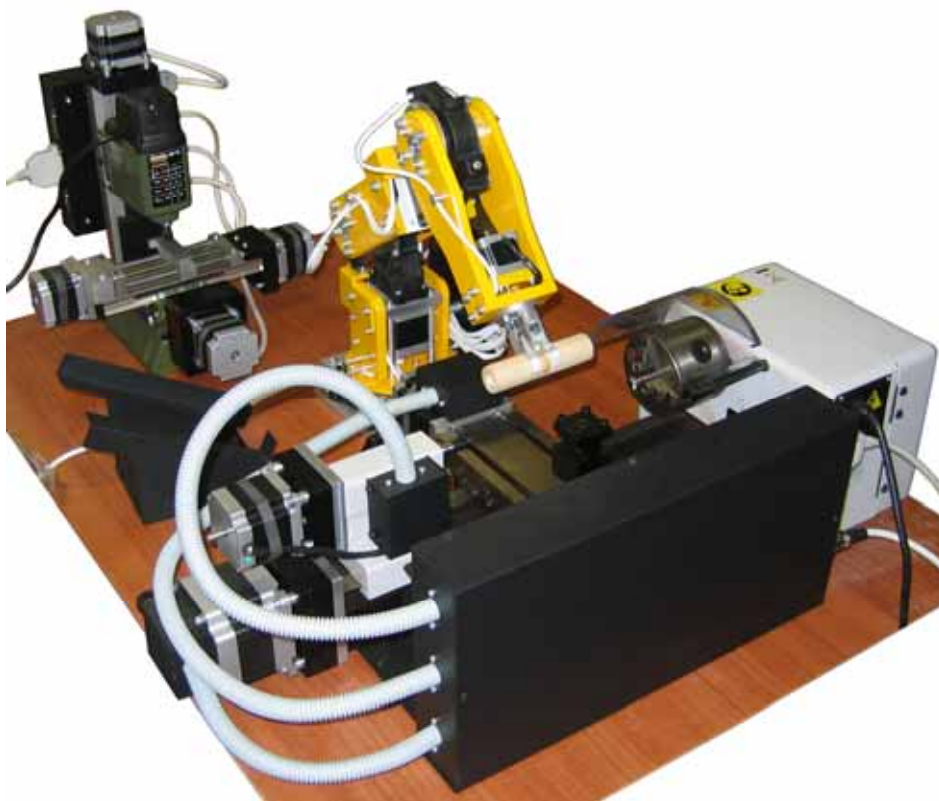
*Рис. 1. Учебный робот УР6/5 с пятью степенями подвижности*



*Рис. 2. Автоматизированный склад на базе робота УР4*



*Рис. 3. ГПС на базе робота УР2*

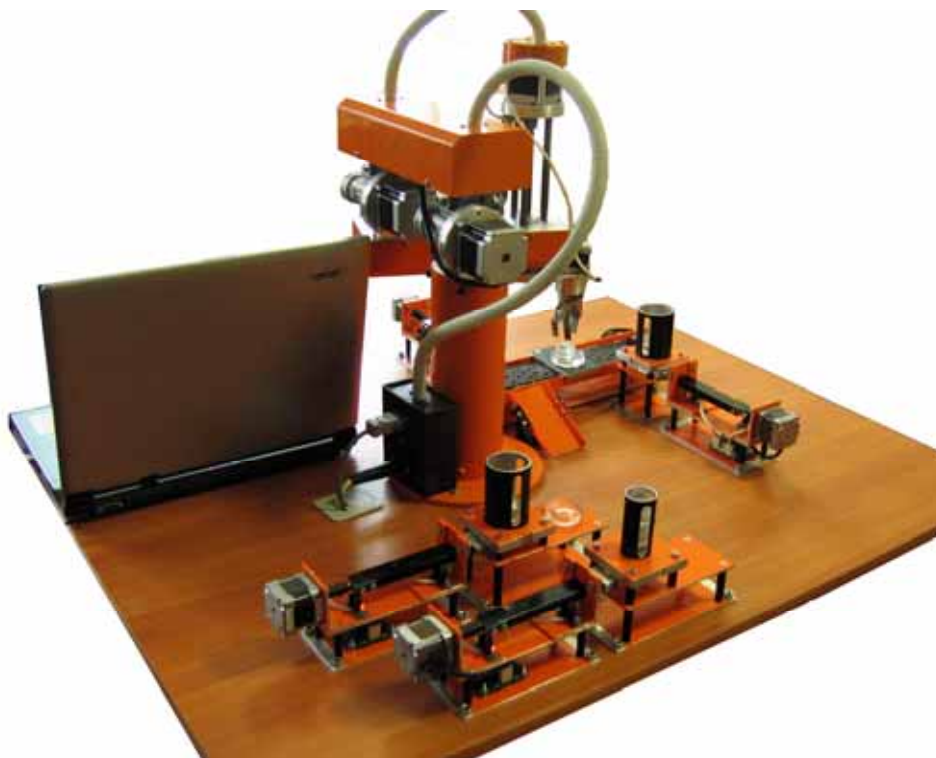


*Рис.4. ГПС на базе робота УРЗ*

Рабочие зоны роботов реализуются в сферической, цилиндрической и прямоугольной системах координат. Для управления роботами созданы компьютерные устройства ЧПУ с развитым пользовательским интерфейсом и компьютерными имитаторами роботов, ГПМ, ГПС и сборочных стандов и комплексов. Для наладки и управления роботом имеются ручной и автоматический режимы, а также режим редактирования управляющих программ.

Изучение роботов, станочных и сборочных систем выполняется в несколько этапов:

- изучение конструкции, кинематики и электроавтоматики робота, программирование, наладка и запуск виртуального робота,
- программирование, наладка и запуск реального робота,
- изучение компоновки ГПМ (ГПС) и компьютерного имитатора ГПМ,
- построение циклограммы работы ГПМ, программирование, наладка и запуск виртуального ГПМ,
- программирование, наладка и запуск реального ГПМ.



*Рис. 5. Автоматизированный сборочный комплекс с техническим зрением и транспортно–накопительной системой на базе робота UP5*

В настоящее время заканчивается разработка робота--гексапода с 18 степенями подвижности. Робот предназначен для изучения динамики, кинематики роботов и сложных механизмов, моделирования устойчивости сложных автоматизированных систем, разработки алгоритмов поведения и адаптации. Позволяет изменять, разрабатывать принципы перемещения в пространстве, алгоритмы преодоления препятствий, алгоритмы ходьбы, динамических пространственных разворотов. Шесть ног робота могут группироваться в 3 или 4 конечности (таким образом, происходит изменение кинематической схемы шагающего робота), что позволяет исследовать новые методы ходьбы и устойчивости. Оснащен интуитивно понятной системой управления от ЭВМ и автономным поведенческим модулем. Система управления выполнена с открытыми алгоритмами поведения, имеется виртуальная модель.

Учебные роботы и стенды на их базе успешно применяются в вузах и колледжах, а также в профессиональных лицеях.